



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masao FUKAMI, et al.

GAU: 1731

SERIAL NO: 10/724,824

EXAMINER:

FILED: December 2, 2003

FOR: METHOD AND APPARATUS FOR BENDING A GLASS SHEET

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Serial Number PCT/JP03/03015, filed March 13, 2003, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-068608	March 13, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland
Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

10/724,824

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

AB-577-PCT
US-1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 3月13日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-068608

[ST.10/C]:

[JP 2002-068608]

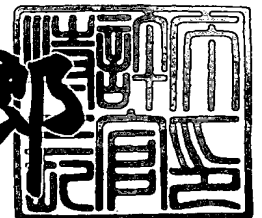
出 願 人
Applicant(s):

旭硝子株式会社

2003年 3月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3020181

【書類名】 特許願

【整理番号】 AG2001-031

【提出日】 平成14年 3月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C03B 23/035

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知多郡武豊町字旭 1 番地 旭硝子株式会社内

 【氏名】 深見 正生

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内

 【氏名】 太田 進哉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内

 【氏名】 矢島 辰雄

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知多郡武豊町字旭 1 番地 旭硝子株式会社内

 【氏名】 梶川 智生

【特許出願人】

 【識別番号】 000000044

 【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083116

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松浦 憲三

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012678

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005840

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガラス板の曲げ成形方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略鉛直上方に向けて成形面を有し、かつ該成形面に複数の孔を有する予備成形用モールドの上に曲げ成形可能な温度まで加熱されたガラス板を載置し、

前記複数の孔からエアを吸引することにより前記ガラス板を予備成形した後、
前記予備成形されたガラス板を、略鉛直下方に向けて成形面を有する本成形用モールドと前記予備成形用モールドとでプレスすることによりガラス板の曲げ成形することを特徴とするガラス板の曲げ成形方法。

【請求項 2】 前記ガラス板の成形を加熱炉の内部で行う請求項 1 に記載のガラス板の曲げ成形方法。

【請求項 3】 前記予備成形用モールドの外周に沿って枠状支持部材を設置し、

前記予備成形後のガラス板を、この枠状支持部材と前記本成形用モールドとでプレスする請求項 1 又は 2 に記載のガラス板の曲げ成形方法。

【請求項 4】 前記本成形用モールドの成形面に複数の孔を設け、
前記ガラス板をプレスした後、前記本成形用モールドの成形面に設けられている複数の孔より吸引する請求項 1、2 又は 3 のいずれかに記載のガラス板の曲げ成形方法。

【請求項 5】 前記ガラス板の予備成形の際には前記本成形用モールドの成形面に設けられた複数の孔よりエアを噴出させ、

前記ガラス板をプレスした後には前記予備成形用モールド成形面の複数の孔よりエアを噴出させる請求項 1、2、3 又は 4 のいずれかに記載のガラス板の曲げ成形方法。

【請求項 6】 曲げ成形可能な温度まで加熱されたガラス板の周縁部を支持するための枠状支持部材と、

前記枠状支持部材の内周側に位置し、略鉛直上方に向けて成形面を有するとともに、該成形面に複数の孔を有する予備成形用モールドと、

前記予備成形用モールドの前記複数の孔よりエアを吸引するエア吸引手段と、
前記棒状支持部材の上方に位置し、略鉛直下方に向けて成形面を有する本成形用モールドと、

前記本成形用モールドを上下動させるための昇降手段と、
を備えたことを特徴とするガラス板の曲げ成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス板の曲げ成形方法及びその装置に係り、特に、軟化点近傍の温度に加熱されたガラス板を任意の複曲面に曲げ成形するのに好適なガラス板の曲げ成形方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用の窓ガラス等に用いられる湾曲ガラス板の曲げ成形方法は以下の工程により行われる。まず、所定の形状に切り出されている平板状ガラス板を、ローラハース炉と称される加熱炉でローラ搬送しながらヒータで曲げ成形温度まで加熱する。次に、このガラス板を位置決めステージで成形炉の成形型の位置に対応した位置に位置決めする。次いで、位置決めしたガラス板を成形炉に搬送し、成形炉に設けられた成形型でプレス成形する。これによって、所望の湾曲形状のガラス板を製造することができる。

【0003】

より詳細には、成形炉において、ガラス板下面の周縁部は上面が棒状となっているリング状部材により支持され、周縁部がリング状部材の形状になじむように、自重によりある程度成形される（予備成形）。

【0004】

次いで、リング状部材の下方から圧送される熱風によりガラス板は上方のプレス型に押し付けられるとともにプレス型の成形面に設けられている複数の孔よりエア吸引されることによりプレス型の形状に倣って曲げ成形（本成形）される。

【0005】

前記成形炉で曲げ成形されたガラス板は、風冷強化ステージに搬送され、この下吹口ヘッドと上吹口ヘッドとから噴射されるエアによって風冷強化される。そして、風冷強化されたガラス板は、風冷強化ステージから搬出装置に移送された後、搬出装置によって製造ラインの外に搬出される。以上がガラス板の曲げ成形工程である。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、昨今の自動車用窓ガラス板には、複曲面を持った複雑形状が多い。たとえば、自動車用リアガラスの中には、縦断面形状が略S字状の複雑形状を有するものがあり、そのようなガラス板を成形するには、本成形用のプレス型にも同様の複雑形状が用いられる。

【 0 0 0 7 】

ところが、このような複雑な形状の曲げ成形を既述の工程で実施した場合、以下のような問題がある。すなわち、リング状部材を使用した予備成形では、ガラス板は自重により、その断面形状が略放物線を描くように変形するため、略S字状等の形状のプレス型（本成形型）とは異なった断面形状に予備成形される。

【 0 0 0 8 】

その結果、ガラス板がプレス型（本成形型）に押し付けられた際に、ガラス板の周縁にしわが寄ったり、ガラス板内に光学歪を生じたりする欠点を生じた。また、予備成形されたガラス板の形状とプレス型の形状が一致しないことより、プレス型の成形面に取り付けられている耐熱性クロスとガラス板とが局所的に擦れ、耐熱性クロスが破けやすいといった問題もあった。

【 0 0 0 9 】

更に、リング状部材の接触によりガラス板に型跡を生じないように、リング状部材の枠断面形状はガラス板に対して深いテーパ角度をもって形成されているが、このようなリング状部材に対し、ガラス板の位置決めが少しでもずれた場合、安定した形状のプレス成形ができない。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような従来技術の問題点を解決すべくなされたもので、予備成

形に伴って発生する種種の問題点を解消し、複雑な複曲面形状の曲げに対応できる成形精度を有するとともに、各種の欠点が生じないガラス板の曲げ成形方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は、略鉛直上方に向けて成形面を有し、かつ該成形面に複数の孔を有する予備成形用モールドの上に曲げ成形可能な温度まで加熱されたガラス板を載置し、前記複数の孔からエアを吸引することにより前記ガラス板を予備成形した後、前記予備成形されたガラス板を、略鉛直下方に向けて成形面を有する本成形用モールドと前記予備成形用モールドとでプレスすることによりガラス板の曲げ成形することを特徴とするガラス板の曲げ成形方法を提供する。

【0012】

また、本発明は、上記成形方法を実現すべく、曲げ成形可能な温度まで加熱されたガラス板の周縁部を支持するための枠状支持部材と、前記枠状支持部材の内周側に位置し、略鉛直上方に向けて成形面を有するとともに、該成形面に複数の孔を有する予備成形用モールドと、前記予備成形用モールドの前記複数の孔よりエアを吸引するエア吸引手段と、前記枠状支持部材の上方に位置し、略鉛直下方に向けて成形面を有する本成形用モールドと、前記本成形用モールドを上下動させるための昇降手段と、を備えたことを特徴とするガラス板の曲げ成形装置を提供する。

【0013】

本発明によれば、先ず、ガラス板の下方に配される予備成形用モールドによりガラス板を予備成形し、しかる後に、前記ガラス板の上方に配される本成形用モールドによりガラス板を成形する二段の成形加工が行えるので、複雑な複曲面形状に対応できる成形精度が得られる。

【0014】

本発明において、前記ガラス板の成形を加熱炉の内部で行うことが好ましい。ガラス板の成形は加熱炉の外部でも行えるが、このようにガラス板の成形を加熱

炉の内部で行えば、成形精度、品質等、各種の点で有利である。

【 0 0 1 5 】

また、本発明において、前記予備成形用モールドの外周に沿って棒状支持部材を設置し、前記予備成形後のガラス板を、この棒状支持部材と前記本成形用モールドとでプレスすることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

予備成形用モールドの外周に沿った位置にある棒状支持部材で先ずガラス板の周縁部を支持し、しかる後自重により変形しつつあるガラス板を予備成形用モールドで支持するようにすれば、より成形精度が向上するからである。

【 0 0 1 7 】

また、棒状支持部材と予備成形用モールドの組み合わせにより、更に以下の諸効果が得られる。(1) 従来例では、リング状部材の棒断面形状はテーパ角度をもって形成されており、ガラス板の位置決めが少しでもずれた場合、安定した形状のプレス成形ができなかったが、本発明では棒状支持部材と予備成形用モールドとを組み合わせているので、棒断面形状のテーパ角度を浅くできる。これにより、ガラス板の位置決めが少々ずれても、成形精度のよい予備成形が行える。

【 0 0 1 8 】

(2) 従来例では、リング状部で支持して自重による予備成形をした場合、プレス型（本成形型）の形状と大きく異なった形状の部分が生じる。この部分が局部的にプレス型に先に当り微小なクラックを生じる不具合があった。本発明では棒状支持部材と予備成形用モールドとを組み合わせているので、このような局所的な当りによる微小なクラックを生じることもない。

【 0 0 1 9 】

(3) 上記(1)と同様に従来例では、リング状部材の棒断面形状はテーパ角度をもって形成されており、ガラス板が位置決めされた後でも搬送中にずれやすく、安定した形状のプレス成形ができなかったが、本発明では棒状支持部材と予備成形用モールドとを組み合わせているので、ガラス板が位置決めされた後、搬送中にずれは生じにくい。したがって、成形精度のよい予備成形が行える。

【 0 0 2 0 】

また、本発明において、前記本成形用モールドの成形面に複数の孔を設け、前記ガラス板をプレスした後、前記本成形用モールドの成形面に設けられている複数の孔より吸引することが好ましい。このように、本成形用モールドの成形面に設けられている複数の孔より吸引することにより本成形がなされれば、より成形精度が向上するからである。

【 0 0 2 1 】

また、本発明において、前記ガラス板の予備成形の際には前記本成形用モールドの成形面に設けられた複数の孔よりエアを噴出させ、前記ガラス板をプレスした後は前記予備成形用モールド成形面の複数の孔よりエアを噴出させることが好ましい。このように、予備成形の際に、本成形用モールドの成形面に設けられた複数の孔よりエアを噴出させれば、ガラス板は予備成形用モールド成形面の形状により近づくからである。また、ガラス板をプレスした後に、予備成形用モールド成形面の複数の孔よりエアを噴出させれば、より成形精度が向上するからである。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って本発明に係るガラス板の曲げ成形方法及びその装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 2 3 】

図 1、図 2 に示される実施の形態のガラス板の曲げ成形装置 1 0 は加熱炉 1 2、位置決めステージ 1 4、成形炉 1 6、風冷強化ステージ 1 8 及び搬出用ローラコンベア 2 0 等によって構成されている。

【 0 0 2 4 】

加熱炉 1 2 は、複数のステージによって区分け構成された電気加熱炉であり（位置決めステージ 1 4、成形炉 1 6 も含まれる）、これらの電気加熱炉は、電気加熱炉毎に天井ヒータ 2 2 a、床面ヒータ 2 2 b、及び側面ヒータ 2 2 c が設置されている。なお、一部のステージでは、説明の便宜のためヒータの図示を省略してある。各々のヒータは、曲げ成形するガラス板 G の大きさ、厚さ等のサイズに応じて、電気加熱炉毎にガラス板 G に与える温度が設定されている。

【 0 0 2 5 】

ガラス板Gは、これらの電気加熱炉内をローラコンベア28等により搬送され、そして、電気加熱炉内の前半部分を搬送される過程で所定の曲げ成形温度（650～720℃）まで加熱された後、位置決めステージ14に搬入される。

【 0 0 2 6 】

位置決めステージ14は、ハースベッド30（エアフローティング手段に相当）、トラベリングポジショナー（位置決め部材に相当）32、32及びフラットモールド（吸着・搬送手段に相当）35から構成される。ハースベッド30は、ガラス板Gの表面積に対して十分な表面積を有する定盤であり、その平坦な表面には多数のエア噴射孔33、33…が密に形成されている。また、ハースベッド30の下部には、エア噴射孔33、33…に連通されたエア取入口（不図示）が形成され、このエア取入口にダンパー（不図示）を介して燃焼ブローワー（不図示）が連結されている。

【 0 0 2 7 】

したがって、燃焼ブローワーからの圧縮エアは、ダンパーによって圧力調整された後、エア取入口からエア噴射孔33、33…を介して上方に噴射される。エア圧は、ガラス板Gをエアフローティング支持可能な圧力に設定されている。よって、位置決めステージ14に搬入されたガラス板Gは、エア圧によってハースベッド30上に浮上しエアフローティング支持される。

【 0 0 2 8 】

ローラコンベア28の後半部分及びハースベッド30で形成される搬送路は下流（図1、図2では右方）に向けて僅か（1度程度）の下がり勾配をもっている。そのため、ローラコンベア28により与えられた慣性力と自重とが相俟って、ガラス板Gはハースベッド30上をエアフローティング支持されながら、所定の速度で移動する。

【 0 0 2 9 】

ポジショナー32、32は、エアフローティング支持されたガラス板Gの下流側のコーナ部を受けるように合計2箇所 に設けられている。これらのポジショナー32、32は、ガラス板Gの搬送方向（以下X方向と称する）、及びX方向

に対し水平方向に直交する方向（以下 Y 方向と称する）に各々移動自在に設けられている。

【0030】

一对のポジショナー 3 2、3 2 の先端は二股状に形成されており（図 4 参照）、二股先端部のそれぞれ下側にはガラス板 G と当接するディスク 3 2 a、3 2 b が回転自在に支持されている。ガラス板 G が位置決めステージ 1 4 に搬入した際にガラス板 G の先頭縁部がディスク 3 2 a、3 2 a に当接される。これにより、ポジショナー 3 2、3 2 はストッパとして機能し、ガラス板 G の搬入方向移動が規制される。ガラス板 G は、この時に X 方向に対する位置が位置決めされる。

【0031】

ポジショナー 3 2、3 2 はガラス板 G をディスク 3 2 a、3 2 a で受けながら X 方向に移動すると同時に、Y 方向位置合わせのために、ポジショナー 3 2、3 2 が Y 方向内側に僅かに移動し、各々の先端部のディスク 3 2 b、3 2 b をガラス板 G のコーナ部に当接させ、ガラス板 G を Y 方向に微少量移動させる。これによりガラス板 G の Y 方向位置が位置決めされる。したがって、ガラス板 G は、位置決めステージ 1 4 において、X 方向及び Y 方向に位置決めされる。

【0032】

この位置決めは、後段の成形炉 1 6 に配置された成形型（予備成形用モールド 5 6 及び本成形用モールド 5 8）の位置にガラス板 G の位置を正確に合わせるために行われるものである。前述の如く位置決めされたガラス板 G は、後述するフラットモールド 3 5 により成形炉 1 6 に搬入される。

【0033】

図 3、図 4 にはポジショナー移動装置（移動手段に相当）の実施例が示されている。この移動装置は、X 方向に配設されたボールねじ装置 1 3 4、及び Y 方向に配置されたボールねじ装置 1 3 6 等から構成される。ボールねじ装置 1 3 4 の送りねじ 1 3 8 は、X 方向に配設された基台 1 4 0 に沿って設けられるとともに、ボールねじ装置 1 3 4 のナット 1 4 2 は、X ブロック 1 4 4 の下部に形成されている。X ブロック 1 4 4 は、ナット 1 4 2 を介して送りねじ 1 3 8 に螺合されるとともに、基台 1 4 0 に沿って配設された一对のレール 1 4 6、1 4 6 に X 方

向移動自在に支持されている。したがって、ボールねじ装置 1 3 4 のモータ 1 3 5 を正転、逆転駆動すると、Xブロック 1 4 4 がX方向に移動する。

【 0 0 3 4 】

ボールねじ装置 1 3 6 の図 4 上破線で示される送りねじ 1 4 8 は、Xブロック 1 4 4 の上面にY方向に沿って設けられる。また、ボールねじ装置 1 3 6 のナット 1 5 0 は、Yブロック 1 5 2 の下部に形成されている。Yブロック 1 5 2 は、ナット 1 5 0 を介して送りねじ 1 4 8 に螺合されるとともに、Xブロック 1 4 4 の上面にY方向に沿って配設された一对のレール 1 5 4、1 5 4 にY方向移動自在に支持されている。

【 0 0 3 5 】

したがって、ボールねじ装置 1 3 6 のモータ 1 3 7 を正転、逆転駆動すると、Yブロック 1 5 2 がY方向に移動する。よって、ボールねじ装置 1 3 4、1 3 6 を駆動すると、Yブロック 1 5 2 に固定されたポジショナー 3 2 がX方向及びY方向に移動する。なお、位置決めステージ 1 4 においても、位置決め中のガラス板 G を高温に保つため、ハースベッド 3 0 の上方の炉壁に天井ヒータが設置されている。

【 0 0 3 6 】

一方、図 2 のフラットモールド 3 5 は、ガラス板 G の表面積に対して十分な表面積を有する定盤であり、その平坦な下側表面には多数のエア噴射・吸引孔が密に形成されている。また、フラットモールド 3 5 の上部には、これらのエア・吸引噴射孔に連通されたエア取入口（不図示）が形成され、このエア取入口にダンパー（不図示）を介して燃焼ブロー（不図示）及びエア吸引手段が連結されている。

【 0 0 3 7 】

また、フラットモールド 3 5 は、搬送手段によって、図 2 に図示されている位置と成形炉 1 6 内の予備成形用モールド 5 6（後述）上方位置との間を往復移動可能に構成されている。

【 0 0 3 8 】

成形炉 1 6 は、位置決めステージ 1 4 と連通しており、その内部は位置決めス

ページ 1 4 と同様に不図示のヒータによって高温状態に保たれている。

【 0 0 3 9 】

位置決めステージ 1 4 でガラス板 G が位置決めされた状態で、フラットモールド 3 5 が下降してガラス板 G を吸引保持する。その際、ハースベッド 3 0 のエア噴射孔 3 3、3 3 … から噴射されるエア圧は、ガラス板 G をエアフローティングさせている状態よりも高められ、フラットモールド 3 5 によるガラス板 G の吸引保持を助ける。

【 0 0 4 0 】

そして、ガラス板 G は吸引保持された状態で、成形炉 1 6 内の予備成形用モールド 5 6 上方位置に搬入される。予備成形用モールド 5 6 上方位置に搬送されたガラス板 G は、吸引保持が解除され、棒状支持部材 3 4 （後述）上に載置される。

【 0 0 4 1 】

成形炉 1 6 内には、予備成形用モールド 5 6 及び本成形用モールド 5 8 等が設置されている。予備成形用モールド 5 6 は成形炉 1 6 内に設けられたレール 2 4 A 上を X 方向（左右方向）に移動できるようになっている。そして、図 2 の想像線で示される位置において、位置決めステージ 1 4 から搬送されたガラス板 G が予備成形用モールド 5 6 上に載置され、その状態で予備成形用モールド 5 6 が右方に移動して、図 2 の実線で示される位置、すなわち、本成形用モールド 5 8 と相対する位置に移動できるように不図示の搬送手段（タイミングベルト）で駆動されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

一方、本成形用モールド 5 8 は、成形炉 1 6 の右方において、天井部より不図示の昇降手段を介して昇降自在に支持されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、ガラス板 G、予備成形用モールド 5 6 及び本成形用モールド 5 8 の位置関係を説明する要部断面図である。予備成形用モールド 5 6 は平面サイズが棒状支持部材 3 4 の内周より若干小さく形成されており、ガラス板 G の周縁部以外の略全面に対応するサイズとなっている。予備成形用モールド 5 6 の表面には、

略全面に亘って所定間隔毎のエア孔 5 6 A、5 6 A…が形成されており、各エア孔はエア経路 8 6に通じており、エア経路 8 6は配管雄ヘッド 8 8が配管雌ヘッド 8 9（図 2 参照）に嵌合され、配管雌ヘッド 8 9に連通する不図示のエア供給・排出装置に連通出来るようになっている。

【 0 0 4 4 】

したがって、エア供給・排出装置を駆動することにより、各エア孔 5 6 Aからエアが噴出したり、又は、各エア孔 5 6 Aからエアが吸引されたり、コントロールすることができる。この各エア孔 5 6 Aからエアが吸引されることにより、ガラス板 G が成形面に吸着保持される。

【 0 0 4 5 】

予備成形用モールド 5 6 を囲むように棒状支持部材 3 4 が配置されている。棒状支持部材 3 4 は、成形されるべき湾曲ガラス板の曲げ形状に略近い形状をした周縁形状に形成されている。この棒状支持部材 3 4 は、複数の支持腕 8 4、8 4…により予備成形用モールド 5 6 の側面で支持されている。

【 0 0 4 6 】

予備成形用モールド 5 6 はモールドシャトル 5 6 B 上に固定されており、シャトル 5 6 B は炉床 2 4 の下に設けられたレール 2 4 A にスライド自在に支持されている。炉床 2 4 には、シャトル 5 6 B の脚が水平移動できるように、スリットが設けられている。したがって、不図示の搬送手段（タイミングベルト）により、左右方向に移動可能となっており、左方にあるとき（図 2 中の想像線）には、位置決めステージ 1 4 よりガラス板 G が供給され、右方にあるとき（図 2 中の実線）には、本成形用モールド 5 8 と相対し、本成形用モールド 5 8 と協働でガラス板 G の成形を行えるようになっている。

【 0 0 4 7 】

なお、図 5 に示される配管雄ヘッド 8 8 は、予備成形用モールド 5 6 が右方の所定位置に移動した際に配管雌ヘッド 8 9（図 2 参照）と嵌合するように構成されており、これによりエア経路 8 6 がエア供給・排出装置に連通する。

【 0 0 4 8 】

本成形用モールド 5 8 は平面サイズがガラス板 G の略全面に対応するサイズと

なっている。本成形用モールド58の表面には、略全面に亘って所定間隔毎のエア孔58A、58A…が形成されており、各エア孔58Aはエア経路90に通じており、エア経路90はダクト92を介して不図示のエア供給・排出装置に連通している。

【0049】

したがって、エア供給・排出装置を駆動することにより、各エア孔58Aからエアが噴出したり、又は、各エア孔58Aからエアが吸引されたり、コントロールすることができる。この各エア孔58Aからエアが吸引されることにより、ガラス板Gが成形面に吸着保持される。

【0050】

また、本成形用モールド58は架台58Bの下部に固定されており、既述のように、架台58Bは成形炉16の天井部より不図示の昇降手段を介して昇降自在に支持されている。

【0051】

本成形用モールド58の形状は、炉外で曲げ成形される場合には、ガラス板Gの製品形状と略同一形状とするのが好ましい。ただし、本実施形態のように、成形炉16内部で曲げ成形される場合には、曲げ成形後に強化ステージ18に搬送される過程でガラス板Gが自重により変形することを見越して、若干ガラス板Gの製品形状と異ならせるのが好ましい。

【0052】

予備成形用モールド56の形状は、本成形用モールド58が反転された形状と略同一形状とすることもできる。また、製品形状が複雑な複曲面形状であり、予備成形用モールド56による予備成形で、いきなり製品形状に近い形状とした場合にガラス板Gに欠点を生じる場合には、平面形状と製品形状との中間の形状とすることもできる。更に、予備成形後に自重により変形することを見越して、若干設計形状と異ならせることもできる。

【0053】

風冷強化ステージ18は、クエンチシャトル68及び風冷強化装置70等から構成される。図2において、クエンチシャトル68には、左側にクエンチリング

72が固定され、右側にキャッチ部材74が固定されている。

【0054】

クエンチリング72は、成形炉16で曲げ成形されたガラス板Gを受け取るものであり、成形すべき湾曲ガラス板の曲げ形状に概略一致したガラス板Gの周縁形状に形成されている。このクエンチリング72は、クエンチシャトル68がX方向に往復走行することにより、成形炉16内の本成形用モールド58の下方位置（受取位置）と風冷強化装置70による風冷強化位置（受渡位置）との間で往復移動する。

【0055】

風冷強化装置70は、上吹口ヘッド76と下吹口ヘッド78とからなり、それぞれ送風機（不図示）から供給された冷却風をガラス板Gの上下両面に噴射する。ガラス板Gは、クエンチリング72に支持された状態で上吹口ヘッド76と下吹口ヘッド78との間の風冷強化位置に位置決めされた後、上吹口ヘッド76と下吹口ヘッド78とから噴射される冷却風によって風冷強化される。また、下吹口ヘッド78による冷却風圧力は、ガラス板Gをエアーフローティング支持することが可能な圧力に設定されている。これにより、風冷強化位置に位置決めされたガラス板Gは、エアーフローティング支持された状態で風冷強化される。この間に、クエンチシャトル68が図2の左方向に移動し、前述の受取位置に位置する。

【0056】

一方、キャッチ部材74は、風冷強化位置でエアーフローティング支持された状態で風冷強化されたガラス板Gを受け取るものであり、ガラス板Gを載置するための複数本のフレームを有している。このキャッチ部材74は、クエンチシャトル68がX方向に往復走行することにより、前記風冷強化位置（受取位置）と搬出用ローラコンベア20の入口位置（受渡位置）との間を往復移動する。

【0057】

なお、クエンチシャトル68は、チェーン駆動装置又はタイミングベルト駆動装置等の水平方向移動装置（不図示）によってX方向に往復移動される。

【0058】

また、前記受渡位置には、エアーフローティング装置 8 0 が設置されている。このエアーフローティング装置 8 0 の上面から噴射されるエアによって、前記受渡位置に搬送されてきた風冷強化後のガラス板 G は浮上し、ストッパ 8 0 A に押し付けられる。

【 0 0 5 9 】

この間に、クエンチシャトル 6 8 が図 2 の左方向に移動し、前述した受取位置に位置する。また、エアーフローティング装置 8 0 では、エア圧が漸次低下制御されることにより、エアーフローティング支持されたガラス板 G が静かに搬出用ローラコンベア 2 0 に載置される。

【 0 0 6 0 】

次に、ガラス板曲げ成形装置 1 0 の作用について説明する。まず、所定の寸法、形状に切断された平板状のガラス板 G を、ローラコンベア 2 8 によって加熱炉 1 2 内の前半部分（図 2 の上流側（左側））で搬送し、所定の曲げ成形温度まで加熱する。そして、このガラス板 G をローラコンベア 2 8 によって加熱炉 1 2 の前半部分から位置決めステージ 1 4 に搬入する。

【 0 0 6 1 】

次に、位置決めステージ 1 4 に搬入されたガラス板 G を、ハースベッド 3 0 によって、エアーフローティング支持するとともに、エアーフローティング状態でポジショナー 3 2、3 2 をガラス板 G の縁部に当接させて、ガラス板 G を所定の位置に位置決めする。

【 0 0 6 2 】

次いで、フラットモールド 3 5 によりガラス板 G を吸引保持し、成形炉 1 6 に向けて移動することにより、位置決めされたガラス板 G を成形炉 1 6 に搬入する。成形炉 1 6 内において、フラットモールド 3 5 によるガラス板 G の吸引保持が解除され、ガラス板 G は予備成形用モールド 5 6 上に支持される。この状態で、フラットモールド 3 5 は成形炉 1 6 から位置決めステージ 1 4 内の原点位置に戻る。

【 0 0 6 3 】

成形炉 1 6 において、ガラス板 G は予備成形用モールド 5 6 の枠状支持部材 3

4 上に載置されている。棒状支持部材 3 4 は、通常は予備成形用モールド 5 6 より高い位置にあるので、当初は棒状支持部材 3 4 でガラス板 G の周縁部を支持し、しかる後自重により変形しつつあるガラス板を予備成形用モールド 5 6 で支持するようになる。

【 0 0 6 4 】

ガラス板 G を載置した予備成形用モールド 5 6 等は右方に移動して本成形用モールド 5 8 と相対しつつ、ガラス板 G の予備成形が続行される。予備成形用モールド 5 6 が右方に移動した際に、配管雄ヘッド 8 8 は配管雌ヘッド 8 9 と嵌合し、エア経路 8 6 がエア供給・排出装置に連通する。

【 0 0 6 5 】

予備成形用モールド 5 6 による予備成形は、予備成形用モールド 5 6 側のエア供給・排出装置を運転して予備成形用モールド 5 6 のエア孔 5 6 A、5 6 A…よりエアを吸引し、ガラス板 G を予備成形用モールド 5 6 の形状に倣わせることにより行う。この際、本成形用モールド 5 8 を下降させガラス板 G に接近させるとともに、本成形用モールド 5 8 のエア孔 5 8 A、5 8 A…よりエアを噴出させ、ガラス板 G を予備成形用モールド 5 6 の形状に倣わせることにより、予備成形用モールド 5 6 によるエアの吸引を補助させることもできる。

【 0 0 6 6 】

予備成形用モールド 5 6 による予備成形が終了する際に、本成形用モールド 5 8 を下降させガラス板 G に接近させる。本成形用モールド 5 8 によるガラス板 G の曲げ成形は、本成形用モールド 5 8 側のエア供給・排出装置を運転して本成形用モールド 5 8 のエア孔 5 8 A、5 8 A…よりエアを吸引し、ガラス板 G を本成形用モールド 5 8 の形状に倣わせること、及び本成形用モールド 5 8 と棒状支持部材 3 4 とでプレスすることにより行われる。

【 0 0 6 7 】

この際、予備成形用モールド 5 6 側のエア供給・排出装置の運転を切り替え、予備成形用モールド 5 6 のエア孔 5 6 A、5 6 A…よりエアを噴出させ、ガラス板 G を本成形用モールド 5 8 の形状に倣わせることにより、本成形用モールド 5 8 によるエアの吸引を補助させることもできる。

【 0 0 6 8 】

本成形用モールド 5 8 は、ガラス板 G の曲げ成形を行うとともに、徐々に上昇し図 2 に示される位置で停止する。なお、本成形用モールド 5 8 が上昇し始めると、予備成形用モールド 5 6 のエア孔よりのエアの噴出は停止される。これに同期して、シャトルドア 1 2 A を開いてから、クエンチシャトル 6 8 を図 2 の左方向に移動させ、棒状支持部材 3 4、予備成形用モールド 5 6 と本成形用モールド 5 8 との間にクエンチリング 7 2 を挿入する。

【 0 0 6 9 】

次いで、本成形用モールド 5 8 による吸引保持を解除してガラス板 G をクエンチリング 7 2 に移載する。そして、クエンチシャトル 6 8 を図 2 の右方向に移動させ、クエンチリング 7 2 を風冷強化ステージ 1 8 の風冷強化位置に設置する。この後、シャトルドア 1 2 A を閉じ、風冷強化ステージ 1 8 の上吹口ヘッド 7 6 及び下吹口ヘッド 7 8 から噴射されるエアによってガラス板 G を風冷強化するとともに、下吹口ヘッド 7 8 から噴射されるエアでガラス板 G をエアフローティング支持する。この時、成形炉 1 6 では次のガラス板 G がフラットモールド 3 5 によって搬入されている。

【 0 0 7 0 】

次に、ガラス板 G の風冷強化中に、クエンチシャトル 6 8 を図 2 の左方向に移動させ、クエンチリング 7 2 を再び棒状支持部材 3 4、予備成形用モールド 5 6 と本成形用モールド 5 8 との間に挿入し、プレス成形後の次のガラス板 G をクエンチリング 7 2 に移載する。この時、キャッチ部材 7 4 は風冷強化位置に挿入され、風冷強化ステージ 1 8 によるエアフローティングを解除することにより、風冷強化後のガラス板 G がキャッチ部材 7 4 に移載される。

【 0 0 7 1 】

この後、クエンチシャトル 6 8 を図 2 の右方向に移動させ、プレス成形された次のガラス板 G を、風冷強化ステージ 1 8 で風冷強化するとともに、風冷強化ステージ 1 8 で風冷強化された先のガラス板 G を搬出用ローラコンベア 2 0 に移載する。このガラス板 G は、搬出用ローラコンベア 2 0 によって製造ラインの外へ搬出される。前述した動作を繰り返し、ガラス板 G を連続曲げ成形する。

【 0 0 7 2 】

以上に説明したように、本発明の実施の形態の曲げ成形装置 1 0 では、ガラス板 G の下方に配される予備成形用モールド 5 6 に当接させることによりガラス板 G を予備成形し、しかる後に、ガラス板 G の上方に配される本成形用モールド 5 8 に当接させることによりガラス板 G を成形する二段の成形加工が行われる。これにより、複雑な複曲面形状に対応できる成形精度が得られる。

【 0 0 7 3 】

なお、以上の説明は本発明に係るガラス板の曲げ成形方法の実施の形態の一つであるが、本発明はこの形態に限定されるものではなく、各種の態様が採り得る。

【 0 0 7 4 】

たとえば、上記実施の形態では、ガラス板 G が棒状支持部材 3 4 で周縁部が支持された状態で予備成形がなされたが、予備成形用モールド 5 6 のみによりガラス板 G が支持されて予備成形がなされてもよい。また、上記実施の形態では、ガラス板 G の成形は加熱炉の内部で行われているが、これを加熱炉の外部で行うことも可能である。

【 0 0 7 5 】

ただし、本発明は、特に炉内でのガラス板の曲げ成形の場合に有効である。以下に、炉内でのガラス板の曲げ成形が炉外でのガラス板の曲げ成形よりも望ましい理由を述べる。

【 0 0 7 6 】

(1) ガラス板の曲げ成形後の工程でガラス板を強化するためには、強化時にガラス板が所定の温度 (約 6 5 0 ~ 7 0 0 ° C) 以上になっていることが必要である。ところが、炉外でのガラス板の曲げ成形の場合には、ガラス板が成形中に冷えることを見越して、ガラス板を炉内でより高温に加熱する必要がある。これにより、ガラス板の欠点が出やすくなる。

【 0 0 7 7 】

(2) 炉外でのガラス板の曲げ成形では、一般的に型の温度がガラス板温度に比べて非常に低い。したがって、両者の接触時に接触部のガラス板温度が低下し

、それに起因するガラス板の熱変形を生じる。この熱変形はガラス板の光学品質を低下させる。

【 0 0 7 8 】

(3) 本発明が適用される曲げ深さの大きいガラス板の曲げ成形の場合には、曲げ成形に通常よりも長時間を要する。ところが、炉外でのガラス板の曲げ成形の場合には、通常よりも長時間となると、成形中の冷えによって強化での破砕数不足となりやすい。

【 0 0 7 9 】

以上の点より、炉内でのガラス板の曲げ成形が可能である本発明に係るガラス板の曲げ成形方法は、各種の点で優れており、ガラス板の加工業界での利用価値が高いと言える。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るガラス板の曲げ成形方法及びその装置によれば、先ず、ガラス板の下方に配される予備成形用モールドによりガラス板を予備成形し、しかる後に、前記ガラス板の上方に配される本成形用モールドによりガラス板を成形する二段の成形加工が行えるので、複雑な複曲面形状に対応できる成形精度が得られる。

【 0 0 8 1 】

また、ガラス板の成形を加熱炉の内部で行えば、成形精度、品質等、各種の点で有利である。

【 0 0 8 2 】

また、予備成形用モールドより高い位置にある枠状支持部材で先ずガラス板の周縁部を支持し、しかる後自重により変形しつつあるガラス板を予備成形用モールドで支持するようにすれば、より成形精度が向上する。

【 0 0 8 3 】

また、本成形用モールドの成形面に設けられている複数の孔より吸引することにより本成形がなされれば、より成形精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係るガラス板の曲げ成形装置の一部を透視して示した斜視図

【図 2】

図 1 に示した曲げ成形装置の構造を模式的に示した側面図

【図 3】

ポジショナーの移動装置の構造を示す平面図

【図 4】

図 3 に示した移動装置の構造を示す側面図

【図 5】

ガラス板、予備成形用モールド及び本成形用モールドの位置関係を説明する要部断面図

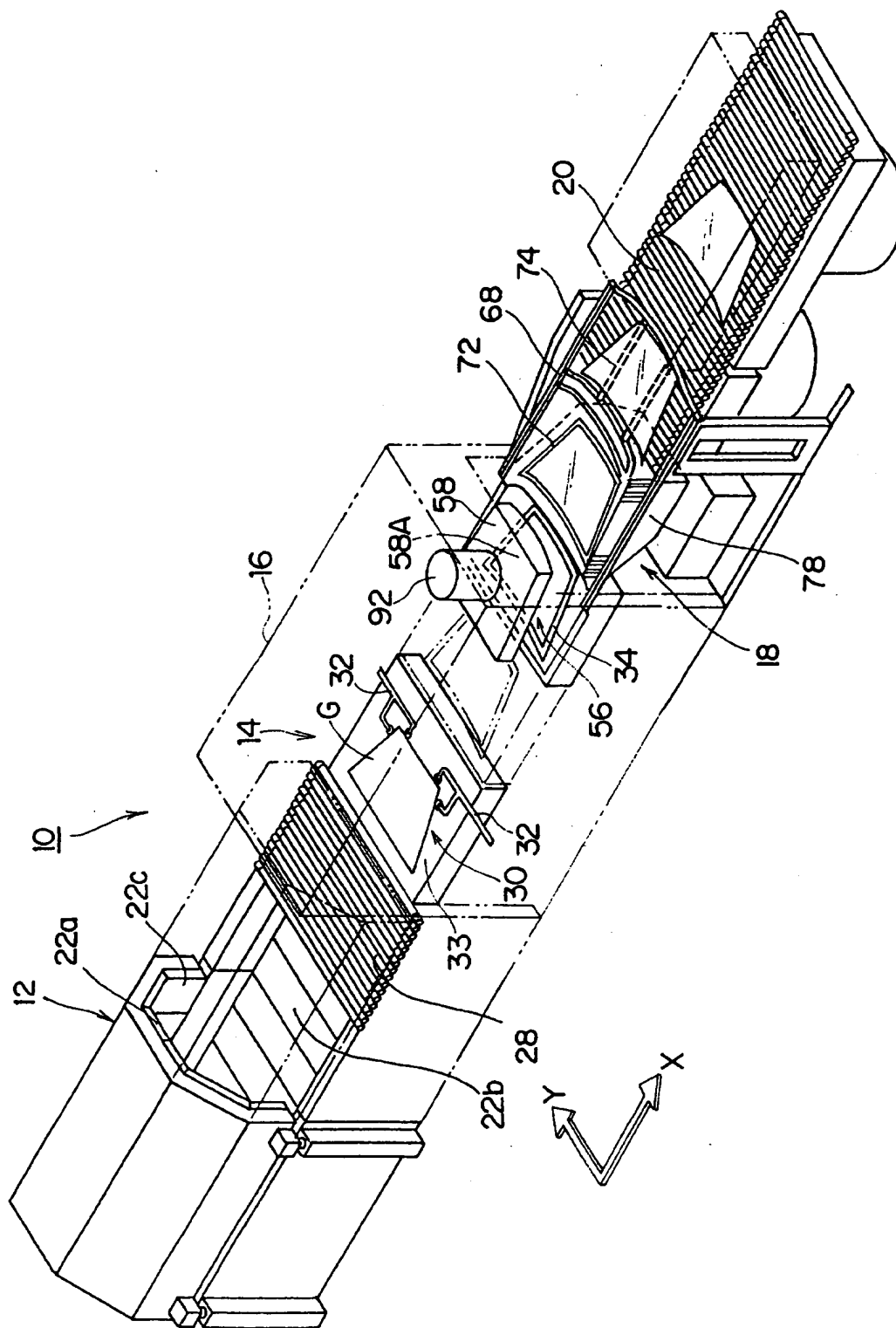
【符号の説明】

1 0 … 曲げ成形装置、1 2 … 加熱炉、1 4 … 位置決めステージ、1 6 … 成形炉、1 8 … 風冷強化ステージ、2 0 … 搬出用ローラコンベア、3 4 … 棒状支持部材、5 6 … 予備成形用モールド、5 6 A … 孔、5 8 … 本成形用モールド、5 8 A … エア孔、7 0 … 風冷強化装置、7 2 … クエンチリング、7 4 … キャッチ部材、7 6 … 上吹口ヘッド、7 8 … 下吹口ヘッド、8 0 … エアフローティング装置、G … ガラス板

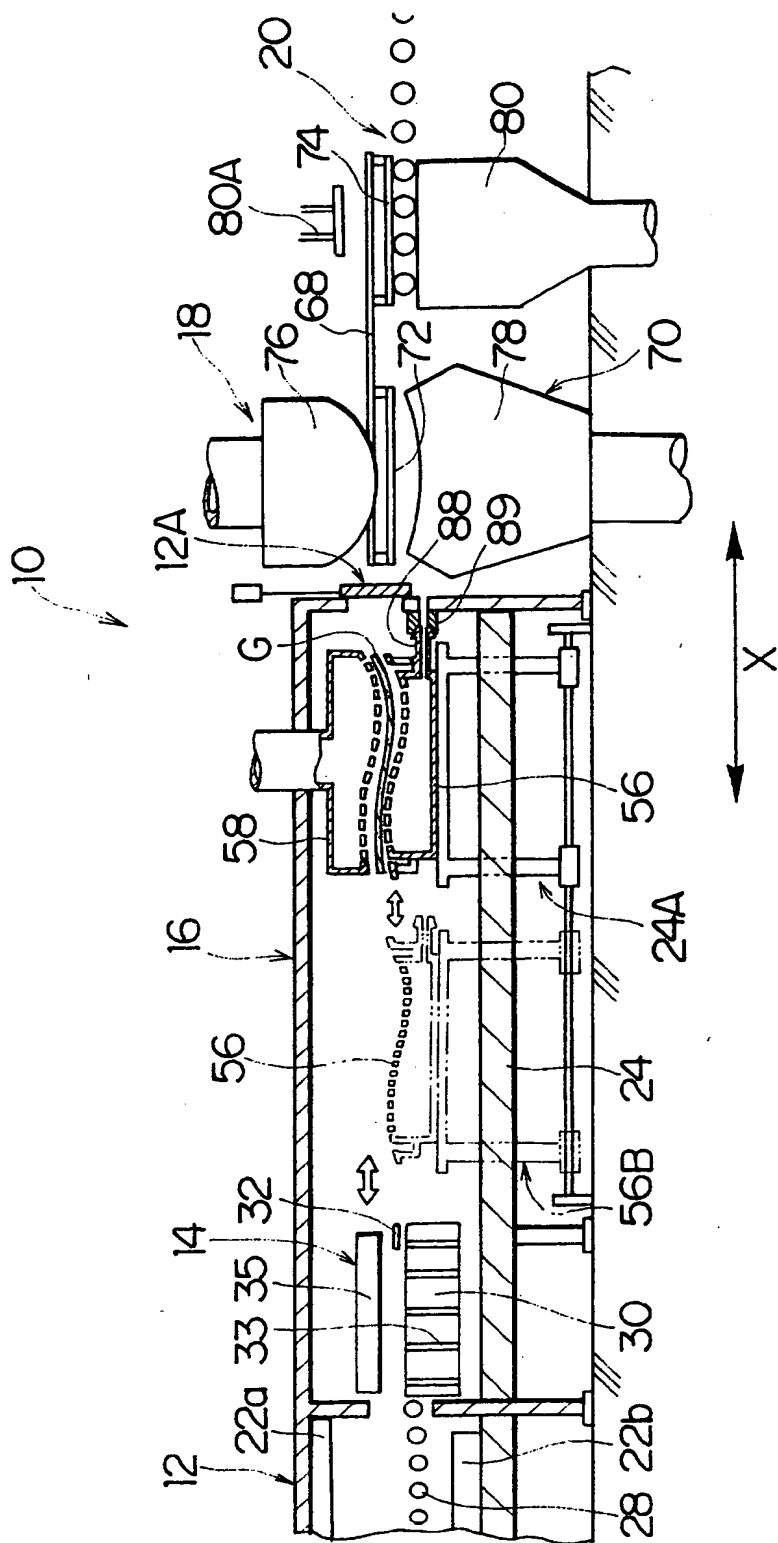
【書類名】

図面

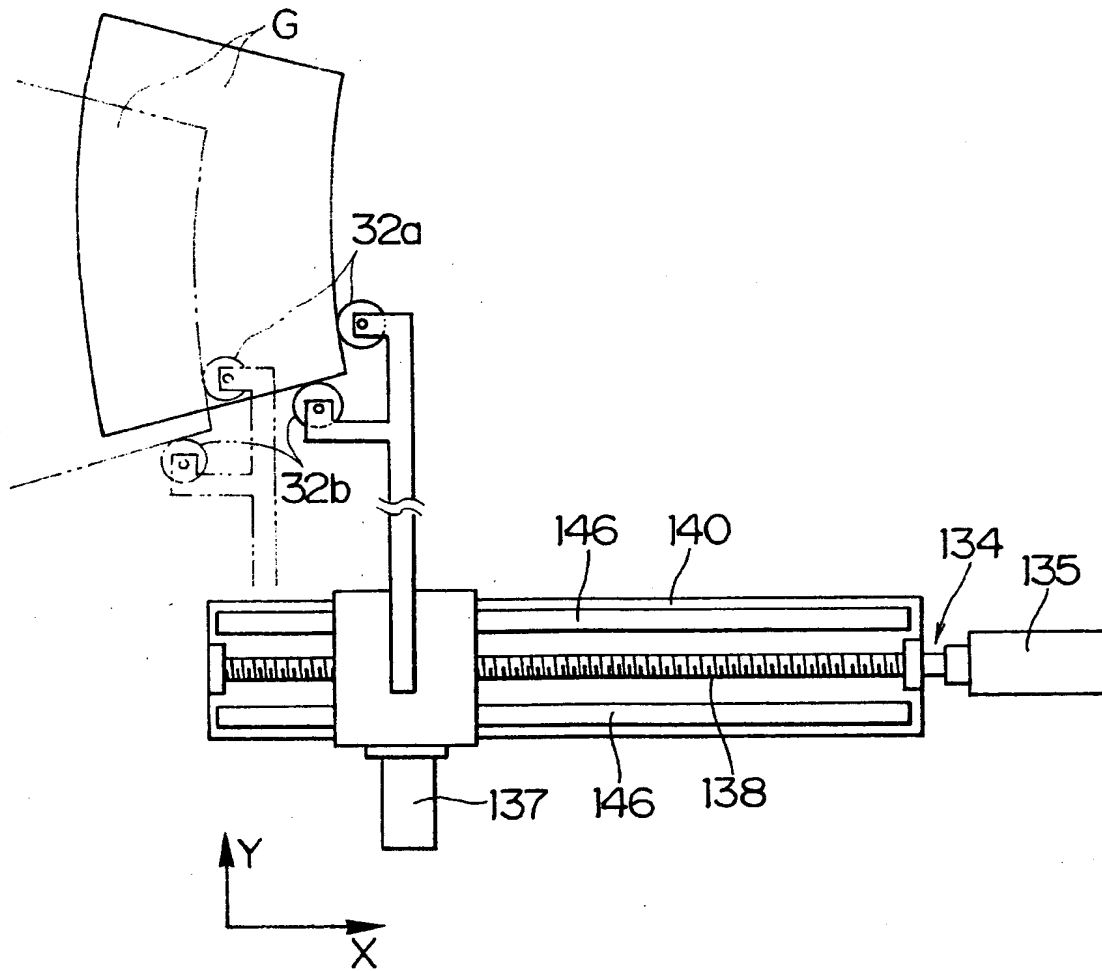
【図 1】



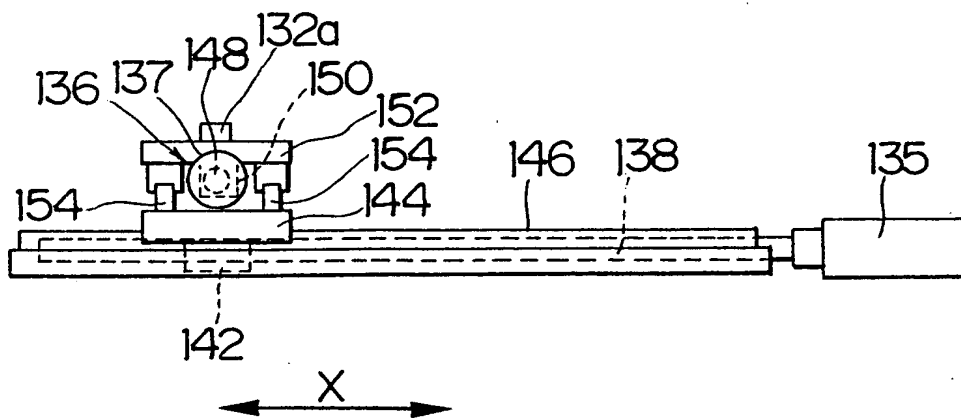
【図2】



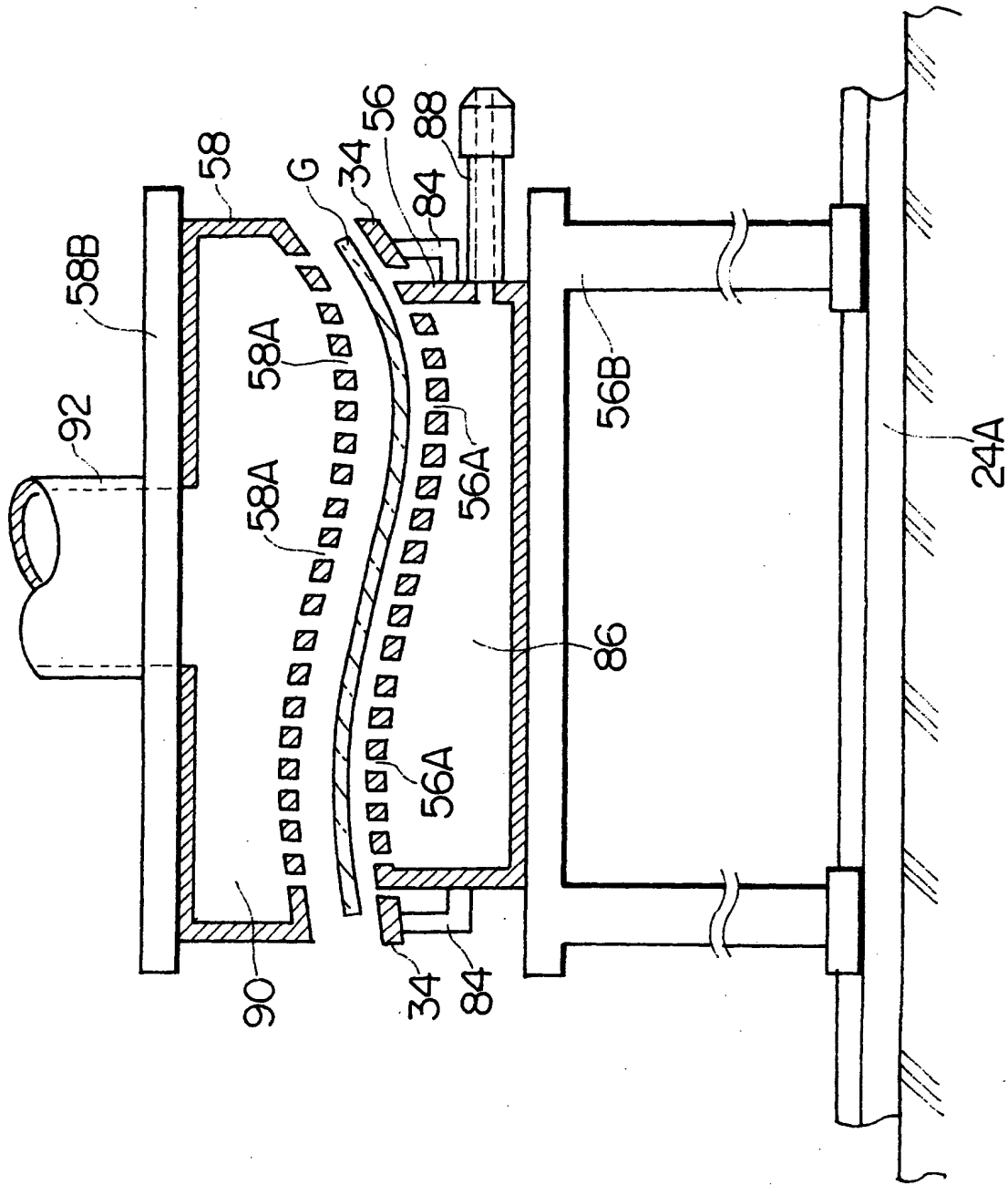
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複雑な複曲面形状の曲げに対応できる成形精度を有するとともに、各種の欠点が生じないガラス板の曲げ成形方法及びその装置を提供する。

【解決手投】 略鉛直上方に向けて成形面を有し、かつ該成形面に複数のエア孔 5 8 A を有する予備成形用モールド 5 6 の上に曲げ成形可能な温度まで加熱されたガラス板 G を載置し、複数のエア孔 5 8 A からエアを吸引することによりガラス板 G を予備成形した後、予備成形されたガラス板 G を、略鉛直下方に向けて成形面を有する本成形用モールド 5 8 と予備成形用モールド 5 6 とでプレスすることによりガラス板 G の曲げ成形する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000044]

1. 変更年月日	1999年12月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
氏 名	旭硝子株式会社